

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-15583

(P2001-15583A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/68

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

テマコード (参考)

V 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-186768

(22) 出願日 平成11年6月30日 (1999. 6. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 井上 清敬

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 六車 輝美

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

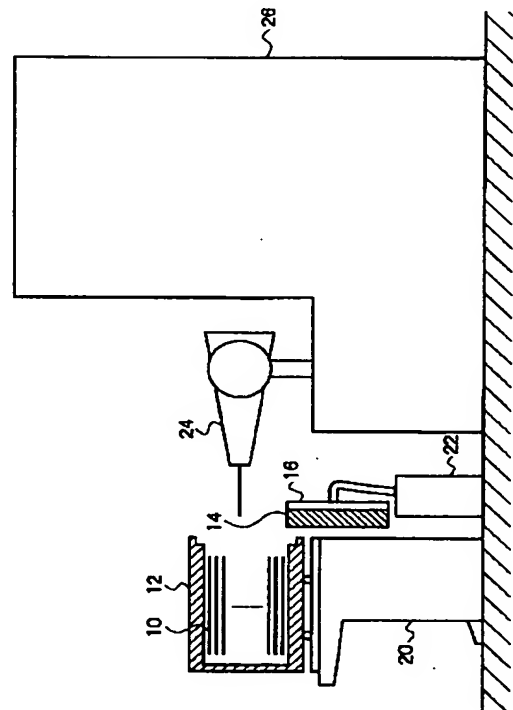
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板収納容器

(57) 【要約】

【課題】 製造工期の短縮化、生産効率の向上および生産コストの削減を実現できる基板収納容器を提供する。

【解決手段】 基板を収納し、搬送する基板収納容器であって、基板を収納する容器12と、容器12に密着固定され、容器12を密閉する蓋14で構成される。蓋14の内部に、容器12の封止ガスを一時的に保持し、容器12にその封止ガスを導入する手段を設けた装置である。また、蓋14の内部に、一時的に低圧力空間を実現し、容器12内のガスをその低圧力空間に吸い込んで排気する手段を設けた装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を収納する容器と、

前記容器の蓋体であって、前記容器に密着固定され、前記容器を密閉する蓋体と、

前記容器の封止ガスを一時的に保持し、前記容器に前記封止ガスを導入する手段とを有することを特徴とする基板収納容器。

【請求項 2】 前記封止ガス導入手段は、前記蓋体に設けられたガス封入容器であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板収納容器。

【請求項 3】 前記ガス封入容器は、前記封止ガスを所定の圧力で圧縮された状態で保持することを特徴とする請求項 2 に記載の基板収納容器。

【請求項 4】 前記封止ガス導入手段は、前記蓋体と前記容器が分離している間に前記封止ガスを取り入れ、前記蓋体と前記容器が一体となっている間に前記封止ガスを導入することを特徴とする請求項 1 に記載の基板収納容器。

【請求項 5】 前記封止ガス導入手段は、前記蓋体と前記容器が分離した時点で前記封止ガスの取り入れを開始し、前記蓋体と前記容器が一体となった時点で前記封止ガスの導入を開始することを特徴とする請求項 4 に記載の基板収納容器。

【請求項 6】 前記基板収納容器は、前記蓋体と前記容器を密着固定する手段を有し、前記密着固定手段は、前記容器の開口部と前記蓋体の密着面で囲まれる所定の空間を低圧力とすることを特徴とする請求項 1 に記載の基板収納容器。

【請求項 7】 基板を収納する容器と、前記容器の蓋体であって、前記容器に密着固定され、前記容器を密閉する蓋体と、前記容器内を排気する手段であって、一時的に低圧力空間を実現する手段とを有することを特徴とする基板収納容器。

【請求項 8】 前記排気手段は、前記蓋体に設けられた真空容器であることを特徴とする請求項 7 に記載の基板収納容器。

【請求項 9】 前記真空容器は、ガスの排気によって低圧力空間を内部に実現することを特徴とする請求項 8 に記載の基板収納容器。

【請求項 10】 前記真空容器は、前記蓋体と前記容器が分離している間に前記低圧力空間を内部に実現し、前記蓋体と前記容器が一体となっている間に前記低圧力空間と前記容器を接続することを特徴とする請求項 9 に記載の基板収納容器。

【請求項 11】 前記真空容器は、前記蓋体と前記容器が分離した時点で内部の排気を開始し、前記蓋体と前記容器が一体となった時点で前記低圧力空間と前記容器の接続を開始することを特徴とする請求項 10 に記載の基板収納容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ボックス内にウェーハを収納してプロセス装置間の搬送を行う SMIF (Standard Mechanical Interface) システムに係り、特に、SMIF システムで用いられる半導体ウェーハ運搬用ポッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 製品の歩留まり向上は半導体生産ラインにおいて非常に重要な事柄である。歩留まり低下の主な原因は、生産環境内に存在する、ゴミや有機物等のパーティクルである。従来、パーティクル対策は、LSI 生産をクリーンルーム内で行うことで実現されてきた。しかし、LSI の微細化、高集積化に伴い、除去すべきパーティクルのサイズは小さくなる一方、クリーンルーム自体のこれ以上の高潔化はコストの上昇等の問題から容易ではない。そこで、従来より半導体ウェーハ搬送に用いられてきたオープン・カセットに代えて密閉式の箱（ポッド）を用いる SMIF システムが提案されている。このポッドを用いれば、ウェーハを密閉容器内に収納し、搬送や保管ができるので、ウェーハをダスト・フリーな状態に維持できる。また、装置周辺環境が必ずしも高潔でなくても装置間のウェーハ搬送を高潔環境に保つて行うことができる。

【0003】 図 16 は、従来の半導体ウェーハ運搬用ポッドをポッド載置台 20 に設置し、半導体ウェーハ 10 を搬入または搬出する場合の様子を示す図である。図 16 に示すように、従来の半導体ウェーハ運搬用ポッドにおいては、ウェーハ 10 を搬出し、プロセス装置（図示しない）にウェーハ 10 を移載する場合、ポッド本体 12 からポッド蓋 14 b の取り外しが行われる。ポッド蓋 14 b の取り外しはポッド蓋開閉器 16 b を備えた蓋開閉手段 22 によって行われる。逆に、ウェーハ 10 のプロセス処理が終了し、再びウェーハ 10 をポッド本体 12 内に搬入する場合、今度はポッド蓋 14 b をポッド本体 12 に固定し、ポッド本体 12 を密閉する。

【0004】 近年、半導体ウェーハ運搬用ポッドの役割として、上記パーティクル対策だけでなく、半導体ウェーハ表面を自然酸化膜生成から保護することも要求されてきている。自然酸化膜は予期できないプロセスの不具合等を招く有害なものであり、できるだけ形成すべきものではない。特に、微細化の進んだ LSI には、大きな悪影響を及ぼす。このため、自然酸化膜生成防止を目的として、ポッド内に窒素 (N₂)、アルゴン (Ar) 等の不活性ガスを封入し、そのままポッドを搬送する案が提案されている。すなわち、図 17 に示すように、ポッド蓋 14 b を密着固定した後、アタッチメント 18 を介して窒素等の不活性ガスをポッド本体 12 内に封入する。そして、ポッド本体 12 内を不活性ガス雰囲気とし、そのままの状態でのポッドの搬送を行うものである。

プロセス装置間の搬送中は、半導体ウェーハ 10 の表面は窒素に晒されるだけであり、酸素には晒されることはない。したがって、ウェーハ 10 の表面を自然酸化膜生成から保護することが可能となる。半導体ウェーハ 10 を収納した状態で、一時的にストック等にボッドを保管する場合であっても、同様に自然酸化膜の生成が防止される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ボッド本体 12 内に不活性ガスを封入する場合、たとえば 300mm ウェーハ 25 枚収納可能な半導体ウェーハ運搬用ボッドあれば、その封入におよそ 10 分程度要してしまう。

【0006】このため、(1) 半導体ウェーハ 10 の回収後、すぐに次のプロセス装置にそのボッドを搬送することができない。すなわち、ガス封入時間分だけそのボッドの搬送開始が遅れてしまう。現在、半導体の製造工程は 200 工程程度となっており、たとえば 1 工程当りガス封入に 10 分かかるとすれば、200 工程全体ではおよそ 33 時間も要することになる。したがって、半導体製造期間はその分だけ確実に長くなり、生産効率の低下、延いては生産コストの上昇を招いてしまう問題点がある。

【0007】さらに、(2) 先のボッドのガス封入中は次のボッドをボッド載置台 20 に設置することはできない。すなわち、先のボッドのガス封入時間分だけ次のボッドのプロセス処理開始が遅れてしまう。一方、プロセス装置はこの間アイドル状態であり、装置利用が非効率である。その積み重ねによる損失は非常に大きいものとなる。また、複数のボッド載置台 20 が設けられている場合であっても、すべての載置台 20 が使用されている場合がある。この場合、搬送されてきたボッドの処理はどれかのボッドのガス封入作業が終了するまで待機状態となる。したがって、上記 (1) と同様、製造期間の長期化、生産効率の低下、並びに生産コストの上昇を招くおそれがある。

【0008】本発明は、このような課題を解決し、製造工期の短縮化、生産効率の向上および生産コストの削減を実現できる基板収納容器を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第 1 の特徴は、基板を収納する容器と、その容器の蓋体であって、容器に密着固定され、容器を密閉する蓋体と、容器の封止ガスを一時的に保持し、容器に保持された封止ガスを導入する手段とを有する基板収納容器であることである。好ましくは、封止ガス導入手段が、蓋体に内蔵されたガス封入容器であることである。より好ましくは、そのガス封入容器が、封止ガスを所定の圧力で圧縮された状態で保持することである。

【0010】好ましくは、封止ガス導入手段が、蓋体と

容器が分離している間に封止ガスを取り入れ、蓋体と容器が一体となっている間にその封止ガスを容器に導入することである。より好ましくは、封止ガス導入手段が、蓋体と容器が分離した時点で封止ガスの取り入れを開始し、蓋体と容器が一体となった時点で封止ガスの導入を開始することである。

【0011】本発明の第 1 の特徴によれば、蓋体にガス封入容器を設け、あらかじめガス封入容器に封止ガスを封入しておき、その封止ガスを容器内に導入する。すなわち、本発明の第 1 の特徴では、基板搬出後、再び基板搬入までの間に、まずガス封入容器に一旦封止ガスを封入しておく。そして、搬送開始後に、今度はガス封入容器に保持された封止ガスを容器内に封入する。それにより、容器に対する封止ガス封入作業を見掛け上なくすることができる。したがって、封止ガス封入作業に要する時間が不要となり、搬送開始をその分だけ早めることができる。その結果、半導体製造期間全体の短縮化が図られると共に、生産効率の向上、生産コストの削減が実現される。

【0012】本発明の第 1 の特徴において、好ましくは、基板収納容器が、蓋体と容器を密着固定する手段を有し、その密着固定手段が、容器の開口部と蓋体の密着面で囲まれる所定の空間を低圧力とすることである。容器と蓋体の密着性が高まり、容器の密閉性を向上することができる。

【0013】本発明の第 2 の特徴は、基板を収納する容器と、その容器の蓋体であって、容器に密着固定され、容器を密閉する蓋体と、容器内を排気する手段であって、一時的に低圧力空間を実現する手段とを有する基板収納容器であることである。好ましくは、排気手段が、蓋体に設けられた真空容器であることである。より好ましくは、真空容器が、ガスの排気によって低圧力空間を内部に実現することである。

【0014】好ましくは、真空容器が、蓋体と容器が分離している間に低圧力空間を内部に実現し、蓋体と容器が一体となっている間に低圧力空間と容器を接続することである。より好ましくは、真空容器が、蓋体と容器が分離した時点で内部の排気を開始し、蓋体と容器が一体となった時点で低圧力空間と容器の接続を開始することである。

【0015】本発明の第 2 の特徴によれば、蓋体に真空容器を設け、あらかじめ真空容器内部を大気圧より多少低い圧力（真空状態）とし、その真空容器を容器と接続することで容器内を真空状態とする。すなわち、本発明の第 2 の特徴では、基板搬出後、再び基板搬入までの間に、まず真空容器内を真空状態にしておく。そして、搬送開始後に、今度は容器内を真空容器によって排気する。それにより、容器内の排気作業を見掛け上なくすることができる。したがって、容器内の排気作業に要する時間が不要となる。その結果、半導体製造期間全体の短縮

化が図られると共に、生産効率の向上、生産コストの削減が実現される。さらに、本発明の第2の特徴によれば、容器の密閉性をより長く維持することができ、それにより、収納された基板を高洁净環境に長期間保持することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。以下の図面においては同一または類似の部分には同一または類似の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0017】（第1の実施の形態）図1に示すように、本発明に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドは、半導体ウェーハ10を半導体製造装置26に搬出または半導体製造装置26から搬入する場合、半導体製造装置26の前面に配置されたポッド載置台20に設置される。通常、1台の半導体製造装置26につき2台乃至4台のポッド載置台20が割り当てられる。先の工程の半導体製造装置26から搬送されてきた半導体ウェーハ運搬用ポッドは、まずポッド載置台20に設置される。ポッドの設置後、ポッド本体12からポッド蓋14の取り外しが行われる。ポッド蓋14の取り外しは蓋開閉手段22によって実行される。同様に、ポッド蓋14のポッド本体12への固定についても蓋開閉手段22が行う。場合によっては人手によることもある。蓋開閉手段22はポッド蓋開閉器16を有しており、ポッド蓋開閉器16とポッド蓋14が重なり合うことでその取り外し及び固定を行う。

【0018】ポッド蓋14の取り外しが終了すると、半導体製造装置26に備え付けられたウェーハ移載手段24がポッド本体12内に収納されている半導体ウェーハ10を一枚ずつ半導体装置26内に移載する。半導体製造装置26は、イオン注入工程、拡散工程、フォトリソグラフィ工程、薄膜形成工程、エッチング工程等の半導体製造工程を行う装置である。半導体ウェーハ10の処理終了後、今度は逆にウェーハ移載手段24は半導体製造装置26内からポッド本体12内に半導体ウェーハ10を移載する。すべてのウェーハ10の処理が終了し、ポッド本体12内への移載が完了すれば、蓋開閉手段22によってポッド蓋14がポッド本体12に再び密着固定される。次の工程の半導体製造装置へのポッドの搬送はたとえば、オペレータによる搬送、AGV (Automated Guided Vehicle) やRGV (Rail Guided Vehicle) を用いた床上搬送、OHT (Overhead Transportation) を用いた天井搬送等によって行われる。

【0019】図2は、本発明の第1の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをポッド載置台20に設置し、半導体ウェーハ10を搬入または搬出する場合の様子を示す図である。また、図3は、本発明の第1の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをプロセス装置間で搬送する場合の様子を示す図である。

【0020】図2に示すように、本発明の第1の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドは、半導体ウェーハ10を収納・保管し、プロセス装置間のウェーハ搬送を行うポッド本体12と、ポッド本体12に密着固定され、ポッド本体12内を密閉するポッド蓋14aと、で構成される。ポッド本体12は側面に半導体ウェーハ10を搬入搬出するための開口部を有する容器であり、その材質は発塵の少ない材料で構成されている。開口部ははめ込み型となっており、ポッド蓋14aは開口部に密着固定される。図示はしないが、ポッド本体12内部にはたとえば13枚、25枚等の複数枚のウェーハ10を一定間隔で水平に収納するための溝が設けられており、直接ウェーハ10を収納することができる。また、ポッド本体12の他の側面、上面、あるいは下面にはハンドリング部が設けられている。ポッド搬送の際、オペレータあるいは搬送ロボットはこのハンドリング部によってポッドを保持することができる。

【0021】ポッド蓋14aは本発明の重要部分であるガス封入容器28を内蔵している。ガス封入容器28はのちにポッド本体12内に封入される封止ガスを一旦保持するものである。ガス封入容器28に対する封止ガスの封入は蓋開閉手段22によって行われる。蓋開閉手段22は、ガス封入容器28を内蔵するポッド蓋14aをポッド本体12から取り外した後、ポッド蓋開閉器16aを介してアタッチメント18をポッド蓋14aに接続する。封止ガスはアタッチメント18を介してポッド蓋14aに供給され、ポッド蓋14a内部の配管を通してその封止ガスはガス封入容器28に封入される。ガス封入容器28はポッド本体12内を封止ガスで完全に置換できる量の封止ガスを一時的に保持する。通常、封止ガスは一定の圧力下で圧縮されて保持される。封止ガスとしては窒素、アルゴン等の不活性ガスが用いられる。

【0022】一方、図3に示すように、ガス封入容器28内の封止ガスは今度はポッド搬送中にポッド本体12に封入される。封止ガスはポッド蓋14a内部の配管30を通してポッド本体12内に供給される一方、ポッド本体12内に存在するガスはポッド蓋14a内部の配管32を通してポッド外部に排出される。それにより、ポッド本体12内は一定時間経過後完全に封止ガスに置換される。

【0023】次に、本発明の第1の実施の形態の動作について図2及び図3を参照して説明する。本発明の第1の実施の形態の動作は次の2つの動作に大別される。

【0024】

(1) ガス封入容器28に対する封止ガス封入作業

(2) ポッド本体12に対する封止ガス封入作業

まず、図2に示すように本発明の第1の実施の形態においては、半導体ウェーハ10の搬出、半導体ウェーハ10のプロセス処理、および半導体ウェーハ10の搬入の間に、ガス封入容器28に対する封止ガスの封入作業

(1)が行われる。従来、このウェーハ搬出→プロセス処理→ウェーハ搬入の間は、ポッド蓋14aはポッド蓋開閉器16aに保持されたまま待機状態となっている。本実施の形態では、この期間を利用してガス封入容器28に封止ガスを封入する作業を並行処理する。封入作業はプロセス処理時間内で十分行うことができる。したがって、ガス封入容器28に対する封止ガスの封入作業時間は見掛け上なくなる。

【0025】次に、図3に示すように、ポッド搬送中にポッド本体12に対する封止ガス封入作業(2)が行われる。半導体ウェーハ10の搬入後、ポッドは搬送システム(図示しない)によって次工程の装置に搬送される。この搬送の際にガス封入容器28内の封止ガスは今度はポッド本体12内に供給される。封止ガスはガス封入容器28内に一定の圧力で圧縮されて保持されているので、所定の弁が開けば自然に配管30を通してポッド本体12内に流れ込む。同時にポッド本体12内のガスは配管32を通してポッド外に排出されるので、ポッド本体12内は封止ガス雰囲気となる。ポッド本体12内へのガス封入時間は300mmウェーハ25枚収納可能な半導体ウェーハ運搬用ポッドであればおよそ10分程度である。したがって、全体としてみればポッド搬送開始直後に封入作業が終了すると見なすことができる。従来、ポッド本体12内への封入作業はポッド搬送前に行われていた。そのため、その封入作業時間分だけポッド搬送の開始が遅れることとなり、その積み重ねにより半導体製造期間全体の長期化を招いていた。本実施の形態では、ポッド搬送中にガス封入容器28に一時的に保持した封止ガスをポッド本体12内に封入する。それにより、ポッド本体12に対する封入作業時間を見掛け上なくしている。

【0026】本発明の第1の実施の形態においては、ポッド本体12内への封止ガス封入作業を、(1)ポッド蓋14aに内蔵されたガス封入容器28に封止ガスを封入し、一時的に保持させる作業と、(2)ガス封入容器28に保持された封止ガスをポッド本体12に供給し、ポッド本体12内を置換する作業と、に分けて実行する。そして、さらに本実施の形態は、(1)のガス封入容器28に対するガス封入作業を半導体ウェーハ10の搬出作業、ウェーハ10のプロセス処理、およびウェーハ10の搬入作業が行われている間に行い、(2)のポッド本体12に対するガス封入作業をポッド搬送中に行うものである。したがって、(1)および(2)の作業に要する時間は見掛け上なくなり、半導体製造期間に加算されなくなる。それにより、半導体製造期間は短縮され、生産効率の向上および生産コストの削減を図ることができる。

【0027】本発明の第1の実施の形態に係るポッド蓋14aはたとえば図4に示すような構成にすれば良い。図4は、本発明の第1の実施の形態に係るポッド蓋14

aの構成を示す断面図である。図4に示すように、本実施の形態に係るポッド蓋14aはその内部に、ガス封入容器28と、ガス封入容器28内のガスをポッド本体12内に封入する配管30と、配管30に挿入された開閉バルブ34およびフィルタ36と、ガス封入容器28内にガスを供給する配管40と、配管40に挿入された開閉バルブ42と、ポッド蓋14aのポッド本体12側とその反対側を結ぶ配管32と、配管32に挿入された圧力弁38と、を有している。図4において、開閉バルブ42が開状態のとき、ガス封入容器28は配管40を通して封止ガスの供給を受ける。配管40はポッド蓋開閉器16aを介して蓋開閉手段22に備え付けられたアタッチメント18と接続し、アタッチメント18から供給される封止ガスをガス封入容器28に封入する。なお、言うまでもないが、これらの作業はポッド蓋14aがポッド本体12から離れ、ポッド蓋開閉器16aに固定されている状態で行われる。

【0028】一方、開閉バルブ34が開状態のとき、ガス封入容器28はその内部に保持した封止ガスを配管30を通してポッド本体12内に封入する。上述したように、封止ガスは圧縮された状態でガス封入容器28内に閉じ込められているので、開閉バルブ34が開けば封止ガスは配管30を通してポッド本体12内に流れていく。また、フィルタ36を配管30に設けることで一旦ガス封入容器28内に保持された封止ガスをより清浄度を高くしてポッド本体12内に供給できる。それにより、ポッド本体12内の半導体ウェーハ10の清浄度をさらに向上できる。封入進行と共に、ポッド本体12内部は封止ガスの封入によって圧力が上昇するが、一定圧になると圧力弁38が開状態となる。圧力弁38が開くことで配管32を通してガス封入容器28内のガスがポッド外部に排出される。その結果、所定の時間経過後、ポッド本体12内は封止ガスに完全に置換される。なお、これらの作業はポッド蓋14aがポッド本体12に密着固定されている状態で行われる。

【0029】上述した作業はポッド蓋14aの開閉作業に連動して行われるのが望ましい。すなわち、ポッド蓋14aがポッド本体12から外された時点で、開閉バルブ42を開、開閉バルブ34を閉とし、ガス封入容器28に対する封止ガス封入作業を開始し、ポッド蓋14aがポッド本体12に固定された時点で、開閉バルブ34を開、開閉バルブ42を閉とし、ポッド本体12に対する封止ガス封入作業を開始することが作業をする上で効率的である。そこで、本発明の第1の実施の形態では、さらにポッド蓋14aの開閉作業に連動して開閉バルブ34および42の開閉の制御を可能とする例を提案する。

【0030】実際には、ポッド蓋14aの取り付けおよび取り外しを行うポッド蓋開閉器16aをたとえば図5に示すような構成にすれば良い。図5は、従来より用い

られているポッド蓋開閉器 16b の構成を示す正面図である。また、図 6 は、ポッド蓋の構成を示す正面図であり、(a) が従来技術に係るもの、(b) が本実施の形態に係るものである。図 5 に示すようにポッド蓋開閉器 16b には、ロック開閉機構 44 と、アタッチメント 18 が接続されるガス供給接続口 48 と、ポッド本体 12 内のガスを排出するガス排出接続口 50 と、ガス供給接続口 48 およびガス排出接続口 50 の開閉をそれぞれ制御するガス供給弁開閉機構 46 と、が設けられている。なお、本発明の第 1 の実施の形態に係るポッド蓋開閉器 16a においては、ガス排気接続口 50 は不要となる。

【0031】従来よりポッド蓋 14a の開閉作業はポッド蓋開閉器 16b のロック開閉機構 44 によって行われている。ポッド蓋開閉器 16b はポッド蓋 14b と重なり合うと、図 6 (a) において、ロック開閉機構 44 をポッド蓋 14b のロック機構 54 に接続する。そして、ロック開閉機構 44 を回転させることで、ロック機構 54 を同一方向に連動して回転させる。リンク 56 はロック機構 54 の回転によってロックピン 58 を上下させる。ロックピン 58 がポッド蓋 14a から飛び出すことでポッド蓋 14b はポッド本体 12 に密着固定される。一方、ポッド蓋 14b をポッド本体 12 から取り外す場合には、ロックピン 58 をポッド蓋 14b 内に収納する。

【0032】本実施の形態ではさらに、ロック機構 54 を用いてポッド蓋 14a の開閉バルブ 34 および 42 の開閉を行う。図 6 に示すように、本実施の形態に係るポッド蓋 14a においては、ロック機構 54 の回転によってリンク 62 が開閉バルブ 34 および 42 の開閉作業を行う。具体的には、ロック機構 54 の回転によってリンク 56 がロックピン 58 をポッド蓋 14a に収納するとき、同時にリンク 62 が開閉バルブ 34 を閉状態とし、開閉バルブ 42 を開状態とする。一方、ロック機構の回転によってリンク 56 がロックピン 58 をポッド蓋 14a から出すとき、同時にリンク 62 が開閉バルブ 34 を開状態とし、開閉バルブ 42 を閉状態とする。したがって、ポッド蓋 14a がポッド本体 12 から外された時点で、開閉バルブ 42 を開、開閉バルブ 34 を閉とし、ガス封入容器 28 に対する封止ガス封入作業を開始し、ポッド蓋 14a がポッド本体 12 に固定された時点で、開閉バルブ 34 を開、開閉バルブ 42 を閉とし、ポッド本体 12 に対する封止ガス封入作業を開始することが実現される。

【0033】本発明の第 1 の実施の形態では、ポッド蓋 14a にガス封入容器 28 を設け、半導体ウェーハ 10 の搬出後、再び搬入するまでの間にあらかじめガス封入容器 28 に封止ガスを封入しておき、搬送開始後今度はガス封入容器 28 に保持された封止ガスをポッド本体 12 内に封入する。それにより、ポッド本体 12 に対する封止ガス封入作業を見掛け上なくすることができる。した

がって、封止ガス封入作業に要する時間が不要となり、ポッド搬送開始をその分だけ早めることができる。その結果、半導体製造期間全体の短縮化が図られると共に、生産効率の向上、生産コストの削減が実現される。

【0034】次に、本発明の第 1 の実施の形態の変形例について説明する。本変形例は、第 1 の実施の形態におけるポッド本体 12 とポッド蓋 14a の密着性を高めることで、ポッドの密閉性を向上させる例を示すものである。図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態の変形例に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをポッド載置台 20 に設置し、半導体ウェーハ 10 を搬入または搬出する場合の様子を示す図である。図 7 に示すように、本変形例は、第 1 の実施の形態のポッド蓋 14a を、ポッド本体 12 との密着面に 2 つのゴムガスケットを設けたポッド蓋 14c に置き換えた構成となっている。そして、本変形例は、2 つのゴムガスケットと密着面で囲まれる空間を大気圧より多少低い圧力（技術的な意味での“真空状態”）とすることで、ポッド本体 12 とポッド蓋 14c の密着性を高めるものである。なお、以下では、特に断らない限り、「真空状態」とは低圧力を意味するものとする。

【0035】図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態の変形例に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをポッド載置台 20 に設置し、2 つのゴムガスケットと密着面で囲まれる空間を排気する場合の様子を示す図である。図 8 に示すように、本変形例では、半導体ウェーハ 10 の搬入後ポッド搬送開始前に、2 つのゴムガスケットと密着面で囲まれる空間の排気が行われる。この空間の排気は蓋開閉手段 22 に備え付けられた真空ポンプ P によって行われる。真空ポンプ P はアタッチメント 18 と接続され、アタッチメント 18 はポッド蓋開閉器 16c を介してポッド蓋 14c 内の配管に接続される。なお、ガスケットとしては断面が円形である O リングが最も一般的であるが、ときには甲丸リング、角リングであっても良い。

【0036】本変形例に係るポッド蓋開閉器 16c、ポッド蓋 14c はたとえば図 9、図 10 に示すような構成にすれば良い。図 9 は、本変形例に係るポッド蓋開閉器 16c の構成を示す正面図、図 10 は、本変形例に係るポッド蓋 14c の構成を示す正面図である。図 9 に示すように、本変形例に係るポッド蓋開閉器 16c は、第 1 の実施の形態と同様、ロック開閉機構 44 が設けられ、さらに吸気口 66 と、ベント口接続部 68 と、吸気口 66 およびベント口接続部 68 の開閉をそれぞれ制御する弁開閉機構 70 と、が設けられている。一方、図 10 に示すように、本変形例に係るポッド蓋 14c には、第 1 の実施の形態と同様、ロック機構 54 と、リンク 56 と、ロックピン 58 と、が設けられ、さらに吸気口接続部 72 と、ベント口 74 と、が設けられている。また、ポッド本体 12 との密着面には O リングで構成されるゴムガスケットが貼り付けられている。ポッド蓋 14c と

ポッド蓋開閉器 16c が重なり合うと、ポッド蓋 14c の吸気口接続部 72 とポッド蓋開閉器 16c の吸気口 66 が接続され、ポッド蓋 14c のベント口 74 とポッド蓋開閉器 16c のベント口接続部 68 が接続される。空間の排気は吸気口 66 からアタッチメント 18 を介して真空ポンプ P によって行われる。一方、ポッド蓋 14c の取り外しの際には、空間のベントが必要となるが、これは、ベント口接続部 68 を介してベント口 74 より空間に大気を入れることで行われる。

【0037】本発明の第 1 の実施の形態の変形例では、第 1 の実施の形態の効果に加えて、ポッド蓋 14c とポッド本体 12 の密着性をより強くすることができる。したがって、ポッドの密閉性は向上し、ポッド内の清浄度を高めることができる。また、封入されている封止ガスの流出も防止できる。それにより収納されている半導体ウェーハ 10 をより高清浄環境に保持することができ、また、自然酸化膜生成からの保護もより強化される。

【0038】(第 2 の実施の形態) 次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。本発明の第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態におけるポッド内を真空状態とすることで、ポッドの密閉性を向上させると共に、耐リーク特性の向上も図ることができる例を示すものである。

【0039】図 11 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをポッド載置台 20 に設置し、半導体ウェーハ 10 を搬入または搬出する場合の様子を示す図である。また、図 12 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをプロセス装置間で搬送する場合の様子を示す図である。図 11 に示すように、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドは、第 1 の実施の形態において、ポッド蓋 14a を、構成の異なるポッド蓋 14d に置き換えたものである。

【0040】本発明の第 2 の実施の形態に係るポッド蓋 14d は真空容器 76 を内蔵している。真空容器 76 はその内部をあらかじめ真空状態とすることでポッド本体 12 を排気するものである。真空容器 76 の排気作業は蓋開閉手段 22 によって行われる。蓋開閉手段 22 は、真空容器 76 を内蔵するポッド蓋 14d をポッド本体 22 から取り外した後、ポッド蓋開閉器 16d を介してアタッチメント 18 をポッド蓋 14d 内部の配管に接続する。アタッチメント 18 は蓋開閉手段 22 が有する真空ポンプ P と接続されており、真空ポンプ P によって真空容器 76 の排気が行われる。この作業により真空容器 76 内は真空状態となる。一方、図 12 に示すように、今度はポッド搬送中に真空容器 76 によってポッド本体 12 内を排気する。それにより、ポッド本体 12 内は一定時間経過後真空状態となる。

【0041】次に、本発明の第 2 の実施の形態の動作について図 11 および図 12 を参照して説明する。本発明

の第 2 の実施の形態の動作は次の 2 つの動作に大別される。

【0042】(1) 真空容器 76 内の排気作業

(2) ポッド本体 12 内の排気作業

まず、図 11 に示すように本発明の第 2 の実施の形態においては、半導体ウェーハ 10 の搬出、半導体ウェーハ 10 のプロセス処理、および半導体ウェーハ 10 の搬入の間に、真空容器 76 の排気作業 (1) が行われる。従来、このウェーハ搬出→プロセス処理→ウェーハ搬入の間は、ポッド蓋 14d はポッド蓋開閉器 16d に保持されたまま待機状態となっている。本実施の形態では、この期間を利用して真空容器 76 内の排気作業を並行処理する。排気作業はプロセス処理時間内で十分行うことができる。したがって、真空容器 76 内の排気作業時間は見掛け上なくなる。

【0043】次に、図 12 に示すように、ポッド搬送中にポッド本体 12 内の排気作業 (2) が行われる。半導体ウェーハ 10 の搬入後、ポッドは搬送システム (図示しない) によって次工程の装置に搬送される。この搬送の際に、内部が真空状態である真空容器 76 が今度はポッド本体 12 内を排気する。真空容器 76 内は真空状態となっているので、所定の弁が開けば自然に所定の配管からポッド本体 12 内のガスが真空容器 76 内に流れ込む。ポッド本体 12 内の排気作業時間は 300 mm ウェーハ 25 枚収納可能な半導体ウェーハ運搬用ポッドであれば数秒乃至数分程度である。したがって、全体としてみればポッド搬送開始直後に排気作業が終了すると見なすことができる。

【0044】第 1 の実施の形態の変形例においては、ポッド本体 12 内の排気作業はポッド搬送前に行われていた。そのため、その排気作業時間分だけポッド搬送の開始が遅れてしまう。本発明の第 2 の実施の形態では、ポッド搬送中にポッド本体 12 内の排気作業を行う。それにより、ポッド本体 12 内の排気作業時間を見掛け上なくしている。

【0045】さらに、本実施の形態では、ポッド本体 12 内を真空状態とすることから、耐リーク特性の向上も可能である。一般に、密閉容器の排気後の圧力 P

$P_1(t)$ は、容器の体積 V 、リーク量 Q 、排気による容器の圧力変化 $P_0(t)$ によって、

$$P_1(t) = (Q/V) \times t + P_0$$

と表わすことができる。上記式より密閉容器の体積 V が大きいほど、大きなリーク量が発生した場合であっても、容器内の圧力 $P_1(t)$ の上昇を小さくできることがわかる。すなわち、密閉容器の体積が大きいほど、耐リーク特性が良くなり、真空保持時間をのばすことができる。図 13 は、本発明の第 1 の実施の形態の変形例と本発明の第 2 の実施の形態の耐リーク特性を示す図である。第 1 の実施の形態の変形例では、真空状態となる空間は図 8 に示した 2 つのゴムガasket と密着面で囲ま

れる小さな空間であったが、本発明の第2の実施の形態では、真空容器76およびボッド本体12内全体が真空状態となるので、より高い耐リーク特性を得ることができる。したがって、本実施の形態によれば、ボッドの密閉性をより長く維持することができ、それにより、搬送時間が長くなっても、収納された半導体ウェーハ10を高潔浄環境に保持することができる。ストッカ等に一時的に保管する場合であっても、同様に半導体ウェーハを高潔浄環境に保管可能となる。

【0046】本発明の第2の実施の形態に係るボッド蓋14dはたとえば図14に示すような構成にすれば良い。図14は、本発明の第2の実施の形態に係るボッド蓋14dの構成を示す断面図である。図14に示すように、本実施の形態に係るボッド蓋14dはその内部に、真空容器76と、真空容器76内のガスを排気する配管78と、配管78に挿入された開閉バルブ80と、真空容器76内にガスを吸気する配管84と、配管84に挿入された開閉バルブ86と、ボッド蓋14dのボッド本体12側とその反対側を結ぶ配管90と、配管90に挿入された開閉バルブ92およびフィルタ96と、を有している。図14において、開閉バルブ80が開状態のとき、真空容器76内は配管78を通して真空ポンプPによって排気される。配管78と接続する真空容器内真空引き口82は、ボッド蓋開閉器16dを介して蓋開閉手段22に備え付けられたアタッチメント18と接続する。なお、言うまでもないが、これらの作業はボッド蓋14dがボッド本体12から離れ、ボッド蓋開閉器16dに固定されている状態で行われる。

【0047】一方、開閉バルブ86が開状態のとき、真空容器76は配管84を介してボッド本体12内を排気する。上述したように、真空容器76内は真空状態であるので、開閉バルブ86が開けばボッド本体12内のガスは配管84を通して真空容器76内に流れていく。

【0048】なお、ボッド蓋14dの取り外しの際には、ボッド本体12および真空容器76内のベントが必要となるが、これは、配管90を用いて行われる。開閉バルブ96を開状態とすれば、配管90を通してベント口94から大気がボッド内に導入される。また、フィルタ96を配管90に設けることで清浄度の高い大気をボッド本体12内に供給できる。それにより、ボッド本体12内の半導体ウェーハ10を高潔浄環境に保持できる。

【0049】上述した作業はボッド蓋14dの開閉作業に連動して行われるのが望ましい。すなわち、ボッド蓋14dがボッド本体12から外された時点で、真空容器76内の排気作業を開始し、ボッド蓋14dがボッド本体12に再び固定された時点で、ボッド本体12内の排気作業を開始することが作業をする上で効率的である。そこで、本発明の第2の実施の形態では、さらにボッド蓋14dの開閉作業に連動して2つの作業を行う例を提

案する。

【0050】実際には、さらにボッド蓋14dをたとえば図15に示すような構成にすれば良い。図15は、本発明の第2の実施の形態に係るボッド蓋14dの構成を示す正面図である。図15に示すように、本実施の形態に係るボッド蓋14dにおいては、ロック機構54を用いてボッド蓋14dの開閉バルブ80、86および92の開閉を行う。ロック機構54の回転によってリンク98が開閉バルブ80、86および92の開閉作業を行う。具体的には、ロック機構54の回転によってリンク56がロックピン58をボッド蓋14dに収納するとき、同時にリンク98が開閉バルブ86を閉状態とし、リンク100が開閉バルブ80および92を開状態とする。一方、ロック機構の回転によってリンク56がロックピン58をボッド蓋14dから出すとき、同時にリンク98が開閉バルブ86を開状態とし、リンク100が開閉バルブ80および92を閉状態とする。したがって、ボッド蓋14dがボッド本体12から外された時点で、開閉バルブ80および92を開、開閉バルブ86を閉とし、ボッド本体12内のベントおよび真空容器76内の排気作業を開始し、ボッド蓋14dがボッド本体12に固定された時点で、開閉バルブ86を開、開閉バルブ80および92を閉とし、ボッド本体12内の排気作業を開始することが実現される。

【0051】本発明の第2の実施の形態では、ボッド蓋14dに真空容器76を設け、半導体ウェーハ10の搬出後、再び搬入するまでの間にあらかじめ真空容器76内を真空状態にしておき、搬送開始後今度はボッド本体12内を真空容器76によって排気する。それにより、ボッド本体12内の排気作業を見掛け上なくすることができる。したがって、ボッド本体12内の排気作業に要する時間が不要となる。その結果、半導体製造期間全体の短縮化が図られると共に、生産効率の向上、生産コストの削減が実現される。さらに、本発明の第2の実施の形態によれば、ボッドの密閉性をより長く維持することができ、それにより、収納された半導体ウェーハ10を高潔浄環境に長期間保持することができる。

【0052】(その他の実施の形態) 上記のように、本発明は第1および第2の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述および図面はこの発明を特定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および運用技術が明らかとなろう。

【0053】たとえば、第1および第2の実施の形態においてはボッド蓋に内蔵されたガス封入容器、真空容器を用いた半導体ウェーハ運搬用ボッドについて説明したが、他の部分にガス封入容器、真空容器が内蔵された構造も採用できることももちろんである。ボッド本体に内蔵することももちろん可能である。さらに、内蔵構造に限らず、ガス封入容器、真空容器をボッドの所定の位置

に自由に取付け・取り外しが可能な構造としても構わない。

【0054】このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲の記載に係る発明特定事項によってのみ限定されるものである。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、製造工期の短縮化、生産効率の向上および生産コストの削減を実現できる基板収納容器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドから半導体ウェーハを半導体製造装置に移載する場合の様子を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドから半導体ウェーハを半導体製造装置に移載する場合の様子を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをプロセス装置間で搬送する場合の様子を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係るポッド蓋の構成を示す断面図である。

【図5】従来より用いられているポッド蓋開閉器の構成を示す正面図である。

【図6】ポッド蓋の構成を示す正面図であり、(a)が従来技術に係るもの、(b)が本発明の第1の実施の形態に係るものである。

【図7】本発明の第1の実施の形態の変形例に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドから半導体ウェーハを半導体製造装置に移載する場合の様子を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態の変形例に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドの2つのゴムガスケットと密着面で囲まれる空間を排気する場合の様子を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態の変形例に係るポッド蓋開閉器の構成を示す正面図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態の変形例に係るポッド蓋の構成を示す正面図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドから半導体ウェーハを半導体製造装置に移載する場合の様子を示す図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態に係る半導体ウェーハ運搬用ポッドをプロセス装置間で搬送する場合の様子を示す図である。

【図13】本発明の第1の実施の形態の変形例と本発明の第2の実施の形態の耐リーク特性を示す図である。

【図14】本発明の第2の実施の形態に係るポッド蓋の構成を示す断面図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態に係るポッド蓋の構成を示す正面図である。

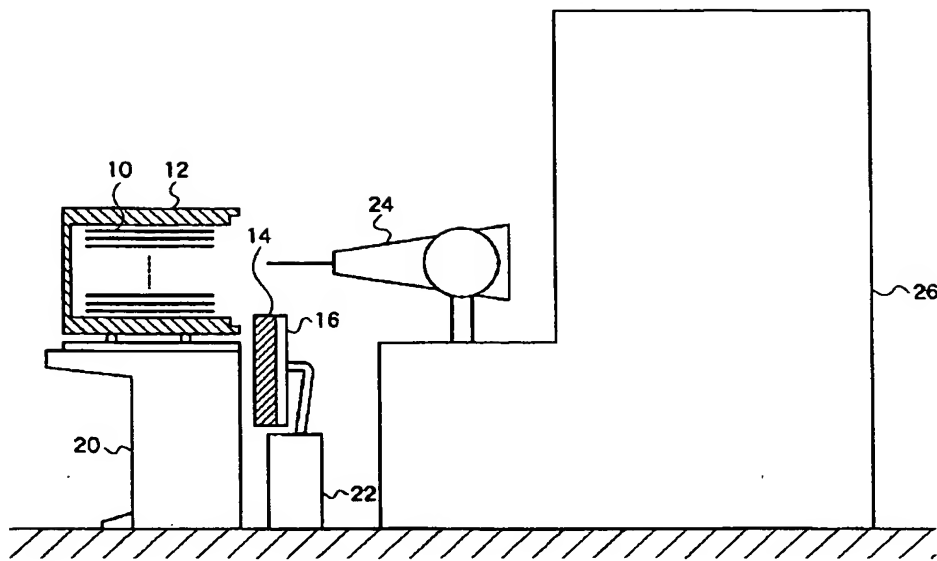
【図16】従来の半導体ウェーハ運搬用ポッドから半導体ウェーハを半導体製造装置に移載する場合の様子を示す図である。

【図17】従来の半導体ウェーハ運搬用ポッド内に対するガス封入作業の様子を示す図である。

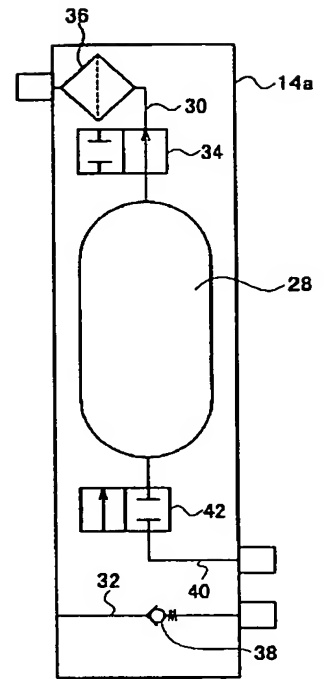
【符号の説明】

- 10 半導体ウェーハ
- 12 ポッド本体
- 14 ポッド蓋
- 16 ポッド蓋開閉器
- 18 アタッチメント
- 20 ポッド載置台
- 22 蓋開閉手段
- 24 ウェーハ移載手段
- 26 半導体製造装置
- 28 ガス封入容器
- 30, 32, 40, 78, 84, 90 配管
- 34, 42, 80, 86, 92 開閉バルブ
- 36 フィルタ
- 38 圧力弁
- 44 ロック開閉機構
- 46 ガス供給弁開閉機構
- 48 ガス供給接続口
- 50 ガス排出接続口
- 52 ガス供給口
- 54 ロック機構
- 56, 62, 98, 100 リンク
- 58 ロックピン
- 60 ガス排気口
- 64 ガス注入口
- 66 吸気口
- 68 ベント口接続部
- 70 弁開閉機構
- 72 吸気口接続部
- 74, 94 ベント口
- 76 真空容器
- 82 真空容器内真空引き口
- 88 ポッド内真空引き口

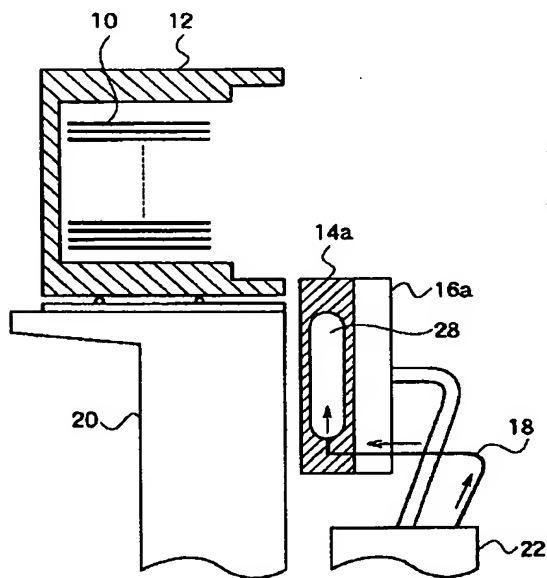
【図 1】



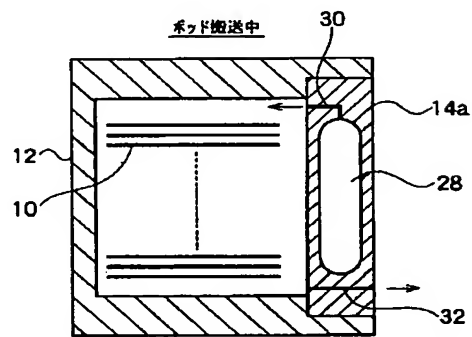
【図 4】



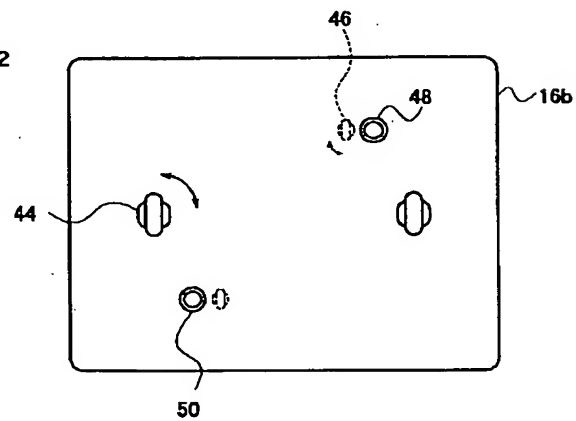
【図 2】



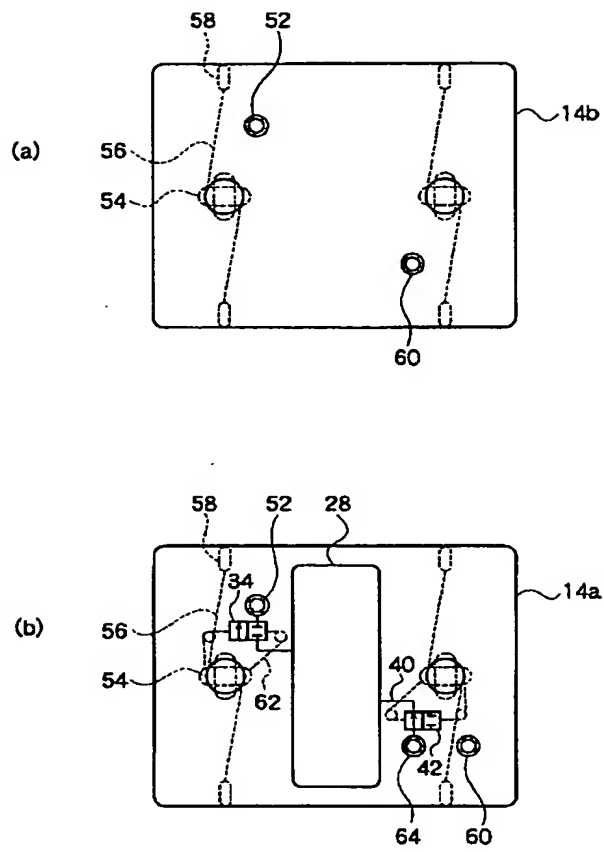
【図 3】



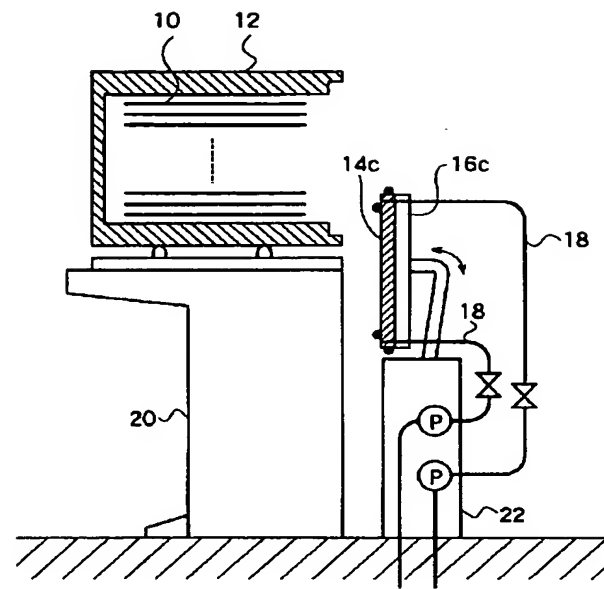
【図 5】



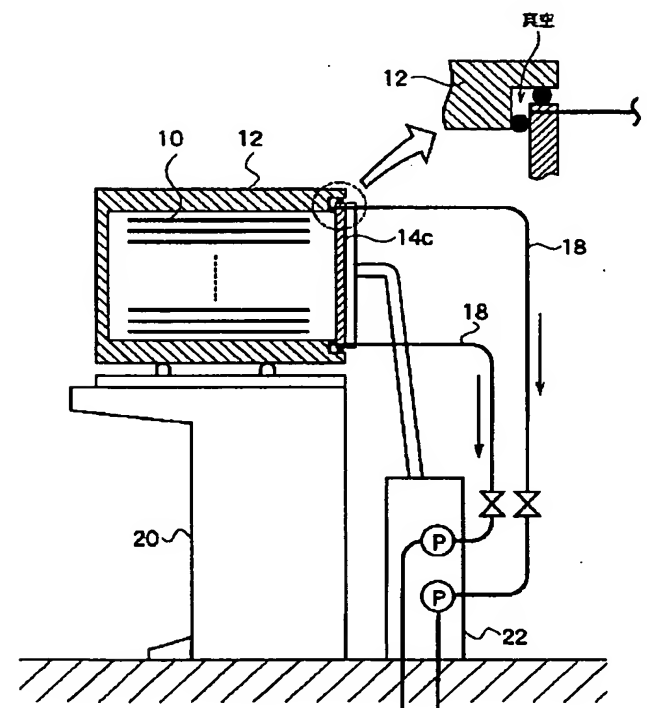
【図6】



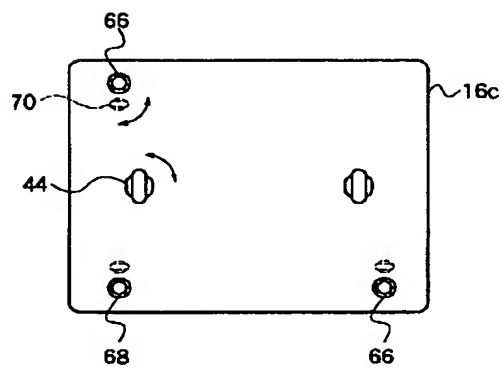
【図7】



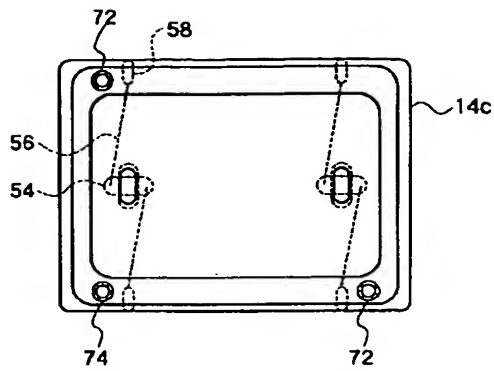
【図8】



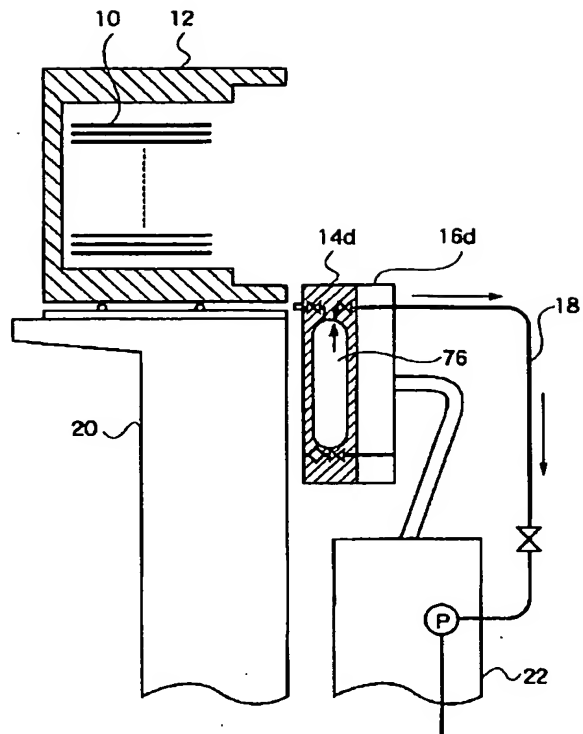
【図9】



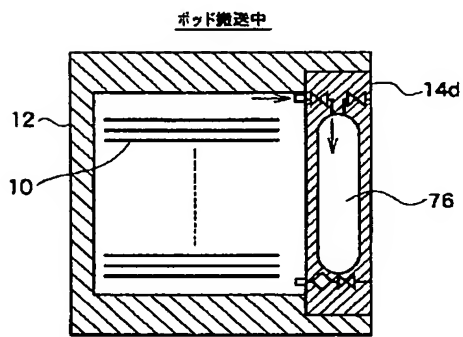
【図10】



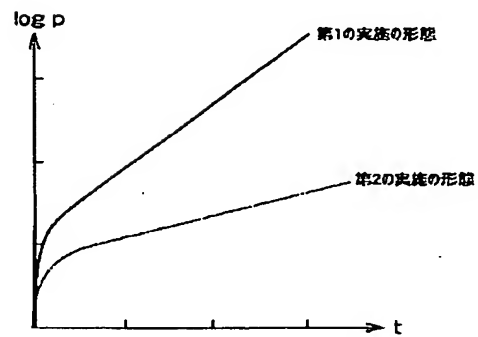
【図11】



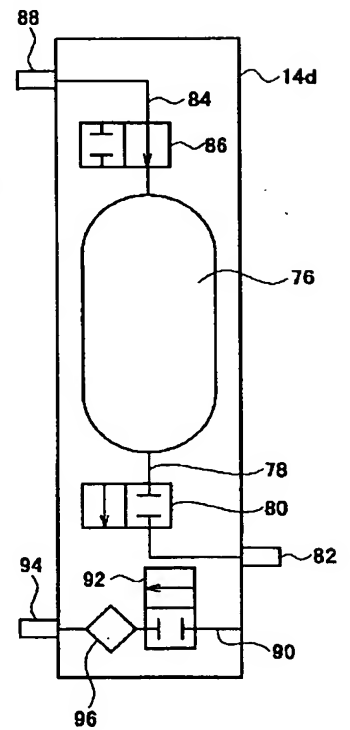
【図12】



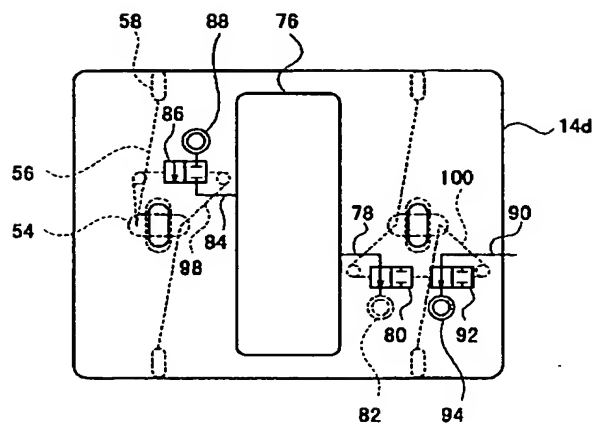
【図13】



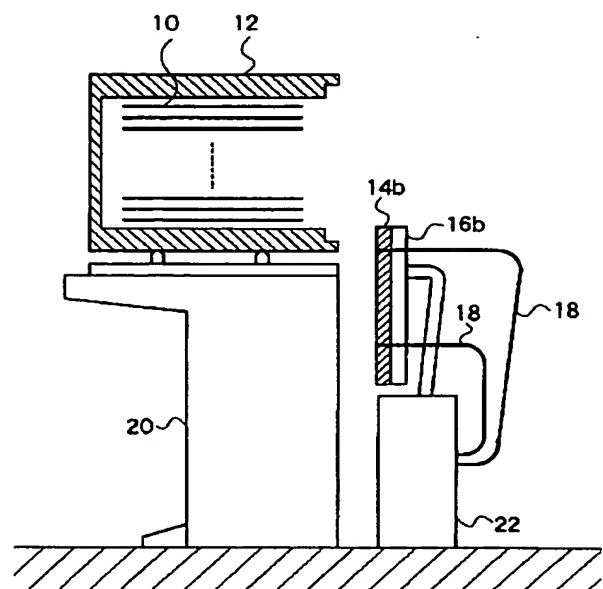
【図14】



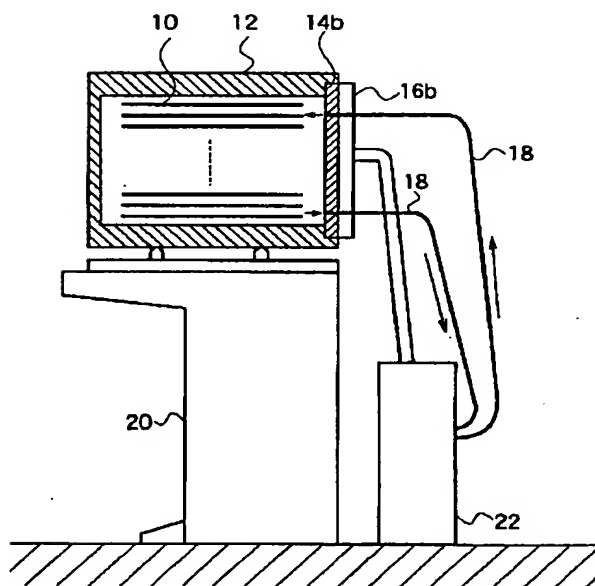
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 雄一
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 吉川 典昭
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA08 EA11 EA12 EA14
FA01 FA11 FA12 MA28 MA31
NA02 NA04 NA10 NA17